

# PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET  
Patentavdelningen

## Intyg Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

*This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.*

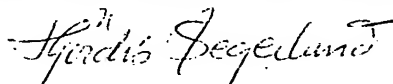
(71) Sökande Sandvik AB, Sandviken SE  
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0300662-4  
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2003-03-12  
Date of filing

Stockholm, 2004-03-09

För Patent- och registreringsverket  
For the Patent- and Registration Office



Hjordis Segerlund

Avgift  
Fee 170:-

**CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT**

## ROTERBART SKÄRVERKTYG JÄMTE SKÄR FÖR SPÅNAVSKILJANDE BEARBETNING

Uppfinningens tekniska områden

- 5 I en första aspekt hänför sig denna uppfinning till ett för spånavskiljande bearbetning avsett, roterbart skärverktyg, vilket innefattar en kring en geometrisk centrum-axel roterbar grundkropp och ett antal periferiskt åtskilda, lösgörbara skär, som var för sig är fixerbara i skärlägen i
- 10 anslutning till spånrum utformade i övergången mellan en frontändyta och en mantelyta på grundkroppen, varvid det enskilda skåret är indexerbart i fyra olika lägen genom att ha kvadratisk grundform och uppvisa parvis inbördes parallella huvudskäreggar.
- 15 I en andra aspekt hänför sig uppfinningen även till ett skär för verktyget.

Uppfinningen bakgrund

- 20 Inom den moderna tekniken för skärande eller spånavskiljande bearbetning förekommer en mängd olika fräsverktyg med vilkas hjälp framför allt metalliska arbetsstycken kan bearbetas på allehanda sätt. Då just fräsverktyg kommer till användning är det naturligt att föra in de aktuella bearbetningsoperationerna under samlingsbegreppet "fräsning". I
- 25 vissa fall har bearbetningsoperationerna dock även karaktären av borrar, nämligen då fräsverktygen utnyttjas för upptagning av hål i arbetsstycken.

- 30 En vanligt förekommande metod för genuin fräsning utgörs av planfräsning. Härvid förflyttas fräsverktyget i sidled eller radiellt i förhållande till sin rotationsaxel, varvid den spånavskiljande bearbetningen sker med hjälp av skärens periferiska skäreggar samtidigt som skäreggar utmed verktygets frontändyta genererar den önskade, plana ytan på arbetsstycket. Skärdjupet i axiell riktning bestäms av hur
- 35 djupt periferieggarna skär in i materialet. Spåntjockleken varierar beroende på hur skären går in i arbetsstycken. I detta avseende är storleken på skärens ställvinkel ( $\kappa$ ), som mäts mellan den bearbetade plana ytan och den yta som genereras av huvudskäreggarna, avgörande vid planfräsning. Vid

modern planfräsning varierar ställvinklarna mellan 90° och 45°. Vid ett och samma skärdjup genererar den större vinkeln 90° en förhållandevis tjock och smal spåna, medan den mindre vinkeln 45° genererar en tunnare och bredare spåna.

5 En annan fräsmetod utgörs av dykfräsning. I detta fall förflyttas fräsen i axiell riktning utmed den yta på arbetsstycket från vilken material skall avlägsnas, varvid lämnas halvcylindriska eller konkavt välvda spår i ytan. Härvid ombesörjs spånavskiljningen av skäreggarna utmed  
10 verktygets frontände snarare än av periferiska skäreggar.

En ytterligare fräsmetod utgörs av fullhålsspiralfräsning. Denna metod möjliggör upptagning av stora hål, närmare bestämt genom att verktyget förs in axiellt mot arbetsstycket och försätts i rörelse en  
15 cirkulär, spiral- eller skruvformig bana kring det blivande hålets centrum under åstadkommande av ett hål med större diameter än själva verktyget. I detta fall rör sig verktyget sålunda såväl axiellt som radiellt.

Ännu en fräsmetod utgörs av s.k. ramping. Syftet med  
20 dylik fräsning är att åstadkomma en bearbetad yta som sträcker sig i en annan än rät vinkel mot verktygets rotationsaxel. I detta fall förflyttas fräsverktyget därför samtidigt i såväl axiell som radiell riktning. Konventionellt förstås med ramping att verktyget förs i en rak bana i radiell riktning i förhållande till rotationsaxeln under åstadkommande av ett grunt, rakt spår i arbetsstycket, nämligen  
25 ett spår som avgränsas av en välvd botten och två raka sidoytor eller s.k. skuldror. Ramping och fullhålsspiralfräsning är sålunda nära besläktade med varandra såtillvida att den enda skillnaden mellan metoderna är att fräsningen i det ena fallet genererar bågformiga, vanligen cirkelbågformiga skuldror och i det andra fallet raka skuldror. Med andra ord kan fullhålsspiralfräsning sägas vara ett specialfall av  
30 ramping, i och med att fräsverktyget i båda fallen förflyttas såväl axiellt som i sidled.  
35

Tidigare kända fräsverktyg för de ovan redovisade fräsmetoderna har högst olikartad utformning beroende på det specifika användningsområdet. Generellt kan urskiljas en konstruktionsmässig skiljelinje mellan sådana fräsverktyg

som i huvudsak utsätts enbart för axiella matningsrörelser (såsom fräsar för dykfräsning) och fräsverktyg som i första hand utsätts för radialmatningsrörelser (såsom planfräsar). I det förstnämnda fallet kan fräsverktygen utan problem ut-

5 formas med avsevärd längd i förhållande till diametern. Exempelvis kan fräsar för dykfräsning ha ett längd/diameter-förhållande på upp till 6, dvs verktygets längd kan uppgå till sex gånger diametern. Fräsverktyg som utsätts för stora sidokrafter kan däremot ej utföras långa. Exempelvis kan en

10 planfräs med ställvinkeln  $45^\circ$  hos de spånavskiljande skåreggarna inte arbeta med ett större längd/diameter-förhållande än 2 à 3. Vid  $90^\circ$  ställvinkel är nämnda förhållande ännu mindre. Anledningen till denna skillnad är att verktygets styvhet alltid skall föreligga i spåntjockleksriktningen.

15 Vid fräsning i fleroperationsmaskiner begränsas sålunda avverkningshastigheten av den dynamiska stabiliteten i systemet verktyg/spindel.

När skärdjupet överskrider ett visst värde uppstår återkopplade vibrationer, s.k. regenerativeffekt. Då verkty-

20 get vibrerar skär eggarna en vågformad yta i arbetsstycket och när samma eggar senare - fortfarande vibrerande - skär över denna vågformade yta genereras en spåna med varierande spåntjocklek. Den varierande spåntjockleken leder till skärkraftsvariationer som i sin tur får systemet verktyg/spindel att vibrera. Vibrationsnivån kan bli så hög att bearbetning

25 i praktiken blir omöjlig att genomföra. De regenerativa vibrationerna förstärks i spåntjockleksriktningen. Av detta skäl kan jämförelsevis långa verktyg (upp till  $6 \times D$ ) med små ställvinklar hos skären arbeta med ansenlig avverknings-

30 hastighet, medan verktyg med större ställvinklar ( $45-90^\circ$ ) endast kan arbeta med längder upp till  $3 \times D$ . Ovannämnda regenerativeffekt är en av anledningarna till att fräsverktyg som utsätts för stora sidokrafter ej kan utföras med påtaglig längd.

35 För användarna, dvs olika aktörer inom verkstadsindustrin, är det naturligtvis en nackdel att behöva olika typer av verktyg för var och en av många olika fräsmetoder. Ofördelaktigt är detta behov icke blott till följd av att en mängd olika fräsar i olika dimensioner måste införskaffas

och lagerhållas, utan även till följd av att de olika fräsarna inbegriper av olika utföranden av skär som snabbt förbrukas. Lagerhållningen och den administration som är förknippad med denna, blir sålunda omfattande.

5

#### Uppfinningens syfte och särdrag

Föreliggande uppfinning tar sikte på att undanröja ovannämnda nackdelar hos tidigare känd teknik och skapa ett förbättrat fräsverktyg. Ett grundläggande syfte med uppfinningen är sålunda att skapa ett för fräsning lämpat skärverktyg som är universellt användbart för många olika fräs- och/eller borrar metoder och då i första hand de ovan redovisade, dvs planfräsning, dykfräsning, ramping, och/eller fullhållsspiralfräsning. Ett och samma verktyg skall sålunda kunna användas för att generera såväl plana som cylindriska ytor med stor släthet.

Enligt uppfinningen nås ovannämnda syften medelst de särdrag som är angivna i patentkravets 1 kännetecknande del. Fördelaktiga utföranden av det uppfinningsenliga skärverktyget är vidare definierade i de osjälvständiga kraven 2-6.

I en andra aspekt tar uppfinningen även sikte på att skapa ett skär som i kombination med verktygets grundkropp möjliggör universell användning i samband med de olika fräsmetoderna. Ett ytterligare syfte härvidlag är att skapa ett skär som är konstruktivt enkelt och medger ett optimalt utnyttjande genom att vara indexerbart i fyra olika lägen. Med andra ord skall fyra olika skäreppar kunna utnyttjas innan skäret kasseras. Dessa syften nås medelst ett skär enligt kraven 7-13.

30

#### Sammanfattning av uppfinningen

Uppfinningen grundar sig på en kombination av två väsentliga led, nämligen å ena sidan användning av ett kvadratisk format skär med fyra huvudskäreppar som var och en i anslutning till ett hörn övergår i en planfasegg i begränsad vinkel mot huvudskäreppen, och å andra sidan användning av en grundkropp vars skärlägen är så utformade och placerade att ställvinkeln för en aktiv huvudskärepp ligger inom området 5-15, lämpligen 8-12°, dvs långt under de konventio-

35

nella vinklarna  $45^\circ$  resp.  $90^\circ$ . De gentemot grundkroppens frontändplan i mycket begränsad vinkel snedställda huvudskäreggarna på de olika skären kan då utnyttjas för konventionell planfräsning. Dylik planfräsning förutsätter visserligen ett begränsat skärdjup, men i gengäld kan tandmatningshastigheten radikalt ökas i och med att spånorna blir tunna. Samma fräsverktyg kan även användas för dykfräsning eller annan fräsning vid vilken verktyget förflyttas helt eller delvis axiellt. Spånavskiljningen sker då utmed större delen av de frontala huvudskäreggarnas längd, varvid de perifer planfaseggarna - vilka sträcker sig parallellt med verktygets rotationsaxel - genererar en cylindrisk yta. Bakåt från planfaseggarna betraktat i verktygets axiella matningsriktning sträcker sig tillhörande huvudskäreggar med släppning från den sålunda genererade cylinderytan.

#### Kort redogörelse för teknikens ståndpunkt

Genom US 6 413 023 B1 är tidigare känt ett fräsverktyg med skär vilkas huvudskäreggar har en ställvinkel( $\kappa$ ) inom området  $3-35^\circ$ . I detta fall är emellertid huvudskäreggarna mycket korta ( $<$  skärets halva bredd) och kombinerade med bågformiga eggpartier vid sina motsatta ändar. Detta betyder att skären ej förmår generera några plana resp. cylindriska ytor vid planfräsning resp. axialfräsning, såsom dykfräsning. Det aktuella fräsverktyget kan därför ej användas på det universella sätt som utmärker verktyget enligt uppfinningen.

Genom US 4681488 är vidare känt ett för konventionella fräsverktyg avsett skär, vilket har kvadratisk grundform och fyra planfaseggar lokaliserade i spetsig vinkel mot ett motsvarande antal längre huvudskäreggar. I detta fall är emellertid sagda vinkel cirka  $15^\circ$  eller större. Av detta skäl föreligger risk för uppkomst av återkopplade vibrationer i samband med exempelvis planfräsning eller ramping, varför skäret ej lämpar sig för ett allsidigt användbart fräsverktyg av det slag som utmärker föreliggande uppfinning.

Kort beskrivning av bifogade ritningar

På ritningarna är:

- Fig 1 en perspektivisk sprängvy visande en i ett verktyg  
enligt uppfinningen ingående grundkropp med ett  
5 flertal skär av vilka ett är avlägsnat från  
grundkroppen,  
Fig 2 en frontändvy av verktyget,  
Fig 3 en sidovy av verktyget under planfräsning av ett  
arbetsstycke,  
10 Fig 4 en perspektivvy av ett i verktyget ingående skär  
betraktat snett ovanifrån,  
Fig 5 en perspektivvy visande skäret snett underifrån,  
Fig 6 en planvy av skäret betraktat ovanifrån,  
Fig 7 en planvy underifrån av skäret,  
15 Fig 8 en sidovy av skäret,  
Fig 9 en schematisk vy av ett skär monterat i  
grundkroppen,  
Fig 10 en partiell sektion genom ett förstorat skär  
illustrerande olika släppningsvinklar på skäret,  
20 Fig 11 en partiell vy visande verktygets funktion under  
planfräsning,  
Fig 12 en analog vy visande verktyget under dykfräsning,  
Fig 13 en sidovy av verktyget visande detta under  
bearbetning av ett i snitt visat arbetsstycke genom  
25 ramping, och  
Fig 14 en analog sidovy visande samma verktyg från  
diametralt motsatt håll.

Detaljerad beskrivning av ett föredraget utförande av upp-  
finningen

- 30 Det i fig 1-3 visade verktyget inbegriper en grund-  
kropp 1 och ett antal periferiskt åtskilda, lösgörbara skär  
2. Grundkroppen 1, som även kan benämnas fråshuvud, har  
rotationssymmetrisk grundform och uppvisar en frontändyta 3,  
35 en rotationssymmetrisk mantelyta 4 samt en bakre ändyta 5  
med medel, t ex ett spår 6, för anslutning av grundkroppen  
till en drivande spindel. Grundkroppen är roterbar kring en  
geometrisk centrumaxel C. Varje enskilt skär 2 är fixerbart  
i ett skärläge 7 i anslutning till ett spår 8 i över-

gången mellan frontändytan 3 och mantelytan 4. I det visade exemplet fixeras det enskilda skäret med hjälp av en skruv 9, som kan föras igenom ett centralt hål 10 i skäret och dras fast i ett gängat hål 11 som mynnar i skärlägets 7 bottenyta 12. I exemplet avgränsas det enskilda skärläget 7 även av två i vinkel mot varandra orienterade sidostödytor 13, 14 mot vilka sidoytor på skäret kan ansättas. I detta sammanhang skall dock påpekas att vridstyv förbindning mellan skäret och grundkroppen även kan åstadkommas på annat sätt än med hjälp av dylika sidostödytor 13, 14, t ex med hjälp av s.k. serrationer i gränssnittet mellan skäret och bottenytan 12. Det är även tänkbart att fixera skären med andra medel än just skruvar.

Nu hänvisas till fig 4-10 som i detalj åskådliggör ett enskilt skär 2. Detta skär avgränsas av en ovansida 15, en undersida 16 samt fyra sidoytor 17. I övergångarna mellan ovansidan 15 och nämnda sidoytor 17 är bildade fyra raka huvudskäreggar 18, vilka är sinsemellan åtskilda via hörn 19. Skärets grundform är kvadratisk, dvs breddmåttan W är lika stora. Den kvadratiska formen betyder att motsatta par av huvudskäreggar 18 är inbördes parallella. I praktiken kan skärets bredd W variera högst avsevärt, men vanligen ligga inom området 6-20, eller 9-15 mm.

Så långt det visade verktyget, inklusive skäret, hittills beskrivits är detsamma i allt väsentligt tidigare känt.

Nytt och utmärkande för uppfinningen är att mellan den enskilda huvudskäreggen 18 och ett tillhörande hörn 19 på skäret sträcker sig en planfasegg 20, vilken är kortare än huvudskäreggen och snedställd relativt denna såtillvida att en tänkt linje F i förlängning av planfaseggen bildar en spetsig vinkel  $\alpha$  med huvudskäreggen (se fig 9). Härjämte är skärläget 7 anordnat att fixera skäret i ett läge i vilket ett första par parallella huvudskäreggar 18b, 18d sträcker sig i samma spetsiga vinkel  $\alpha$  mot grundkroppens centrumaxel C som en huvudskäregg mot sagda tänkta förlängning av planfaseggen. På så sätt orienteras en inre planfasegg 20a (se fig 9) till en främre huvudskäregg 18a i ett plan vinkelrätt mot centrumaxeln C för att vid bearbetning generera en plan



yta, samtidigt som en annan planfasegg 20b orienteras utmed en tänkt cylinder som är koncentrisk med centrumaxeln C.

Enligt uppfinningen bör vinkeln  $\kappa$  uppgå till högst 15°, lämpligen högst 12°. Å andra sidan bör vinkeln  $\kappa$  uppgå till minst 5°, lämpligen minst 7°. I praktiken bör vinkeln  $\kappa$  uppgå till ca 10°.

Såväl huvudskäreggarna 18 som planfaseggarna 20 är med fördel - ehuru ej nödvändigtvis - raka i alla dimensioner såtillvida att de å ena sidan är belägna i ett gemensamt plan som definieras av skärets ovansida, och å andra sidan är linjära i plan i 90° vinkel mot ovansidan. Dock är det även tänkbart att utforma huvudskäreggarna 18 svagt bågformiga, i synnerhet konvext bågformiga, samtidigt som planfaseggarna är raka.

Av fig 6 framgår att samtliga planfaseggar 20 är inskrivna i en tänkt geometrisk kvadrat Q, som är vriden i nämnda vinkel  $\kappa$  i förhållande till den kvadrat som definieras av huvudskäreggarna. Denna tänkta kvadrat Q har samma breddmått W som själva skäret.

Hörnen 19 är med fördel - ehuru ej nödvändigtvis - utförda med konvext rundad form. Närmare bestämt har hörnen formen av konvext rundade skäreggar vilkas radie är betecknad R1. I anslutning till varje hörnskäregg är utformad en särskild förstärkningsfas 33.

Den enskilda planfaseggen 20 bör ha en längd som uppgår till minst 7% och högst 25% av huvudskäreggens 18 längd sådan denna räknas mellan en hörnskäregg 19 och övergången mot en planfasegg 20. Med fördel kan planfaseggen 20 längd ligga inom området 10-20% av huvudskäreggens längd. I absoluta tal bör planfaseggen 20 dock alltid ha en längd av minst 0,5 mm oavsett skärets dimensioner.

Såsom tydligt framgår av fig 4-10 är var och en av skärets fyra sidoytor 17 utformade med två släppningsytor 21, 22, vilka sträcker sig i olika släppningsvinklar  $\alpha_1$  resp.  $\alpha_2$ . I praktiken kan släppningsvinkeln  $\alpha_1$  för den tämligen smala, första släppningsytan 21 i anslutning till skärets ovansida uppgå till ca 7°, medan släppningsvinkeln  $\alpha_2$  för den andra släppningsytan 22 (som utbreder sig mellan skärets undersida 16 och en brytlinje 23) är större och kan

uppgå till exempelvis  $10^\circ$ . Centralt utmed den enskilda sidoytan 17 är utformad en försänkning som definieras av två sidoytor och en plan yta 24, vilken sträcker sig i en ännu större släppningsvinkel  $\alpha_3$  än de egentliga släppningsytorna 21, 22. Vinkeln  $\alpha_3$  uppgår i exemplet till ca  $15^\circ$ . Genom förekomsten av försänkningen 24, vilken sträcker sig mellan skärets undersida och brytlinjen 23, delas varje andra släppningsyta 22 i två mindre delar 25. På så sätt säkerställs en mer tillförlitlig anläggning av skärets sidoytor mot skärlägets stödytor 13, 14, varjämte tiden för slipning reduceras i de fall verktygets precision kräver slipning av skären.

Med fortsatt hänvisning till fig 4-10 skall påpekas att den rundade hörnskäreggen 19 är utformad i anslutning till ett konvext välvt ytparti 26, som bildar en övergångsyta mellan å ena sidan en släppningsyta 21 i anslutning till en huvudskäregg 18 och å andra sidan en plan släppningsyta 27 i anslutning till en planfasegg 20. Mellan släppningsytan 27 för planfaseggen 20 och en närbelägen släppningsyta 21 för en huvudskäregg 18 finns även en svagt konvext välvd släppningsyta 28 som säkerställer att varje huvudskäregg 18 övergår i tillhörande planfasegg 20 via ett svagt rundat, kort eggparti 34 med radien  $R_2$ . Det skall särskilt noteras att den enskilda hörnskäreggen är cirkelbågformig (med radien  $R_1$ ) och övergår direkt i å ena sidan en huvudskäregg 18 och å andra sidan i en planfasegg 20.

I anslutning till varje hörn på skäret är utformad en fram till skärets undersida sig sträckande fasyta 35 (se fig 4 och 5). Närmare bestämt utbreder sig denna fasyta 35 från undersidan upp till en punkt belägen ungefär mitt emellan brytlinjen 23 och skärets undersida. Genom förekomsten av denna fasyta säkerställs frigång för det i skärläget monterade skäret även vid små verktygsdiameterar.

Nedan följer ett konkret exempel på dimensionerna hos ett skär med bredden  $W = 9,4$  mm. Härvid har skäret en tjocklek  $T$  (räknad mellan ovansidan 15 och undersidan 16) av 4,0 mm. Med andra ord är skärets tjocklek något mindre än hälften av skärets bredd. Hålets 10 innerdiameter är 4,1 mm. Vinkeln  $\kappa$  uppgår till  $10^\circ$ . Huvudskäreggens 18 längd uppgår

till 6,0 mm, medan planfaseggens 20 längd uppgår till 0,8 mm. Radien  $R_1 = 1$  mm och radien  $R_2 = 2$  mm.

Av fig 2 framgår hurusom det enskilda skäret 2 är lokaliserat i en positiv radialvinkeln  $\gamma$ . I praktiken kan vinkeln  $\gamma$  uppgå till  $2^\circ$ . I fig 2 visas även fräsverktygets rotationsriktning medelst pilen A.

I fig 3 visas verktyget under bearbetning av ett arbetsstycke 29. Närmare bestämt visas verktyget under planfräsning av arbetsstycket, varvid verktyget förflyttas radiellt i sidled, närmare bestämt i rät vinkel mot rotationsaxeln C, såsom indikeras av pilen B. Härvid sker spån-avskiljningen från arbetsstycket med hjälp av de huvudskäreggar 18a som är vända framåt och har ställvinkeln  $\kappa^\circ$  samtidigt som varje inre planfasegg 20A genererar en plan och slät yta 30.

Även i fig 11 visas verktyget under planfräsning i riktning av pilen B, varvid åskådliggörs hurusom en spåna 31 avskiljs av den främre huvudskäreggen 18a samtidigt som den inre planfaseggen 20a genererar en plan och slät yta 30. Vid dylik fräsning inställs skärdjupet på ett sådant sätt att spånans 31 bredd G ej överskrider huvudskäreggens 18a längd. I praktiken innebär detta att skärdjupet blir måttligt; något som dock mer än väl kan kompenseras genom en väsentligt ökad tandmatningshastighet.

I fig 12 visas en alternativ fräsmetod i form av dykfräsning. Härvid är verktygets matningsriktning axiell, såsom antyds medelst pilen D. I detta fall sker spån-avskiljning utmed en stor del av den frontala huvudskäreggen 18a samtidigt som den yttre, periferiska planfaseggen 20b genererar en cylindrisk yta 32 i arbetsstycket. Huvudskäreggen 18b i anslutning till planfaseggen 20b släpper härvid från den genererade cylinderytan 32, närmare bestämt i en släppningsvinkel som är lika med förutnämnda vinkel  $\kappa$ .

Av en jämförelse mellan fig 11 och 12 framgår sålunda att det uppfinningsenliga verktyget kan på ett universellt sätt användas icke blott för generering av en enbart plan och slät yta 30, såsom vid planfräsning, utan även för att vid behov generera en cylindrisk yta 32.

Slutligen hänvisas till fig 13 och 14 som illustrerar verktyget under s.k. ramping. I detta fall förflyttas verktyget icke blott i sidled eller radiellt relativt centrumaxeln, utan samtidigt även axiellt såsom antyds medelst pilen E (pilen E visas med överdriven lutningsvinkel för tydlighets vinnande). För att särskilja de olika skären i fig 13-14 hänvisas först till fig 2, som illustrerar fräsverktyget i en frontändvy, dvs underifrån. Då verktyget vänds upp 180° ur planet enligt fig 2 till läget enligt fig 13 kommer sålunda skäret 2a att lokaliseras till höger och skäret 2c till vänster, med skäret 2d placerat mitt emellan. I vyn bakifrån enligt fig 14 ses skäret 2a till vänster och skäret 2c till höger, med skäret 2b mitt emellan. Det skall särskilt påpekas att det snitt som genomskrär arbetsstycket 29 sträcker sig mellan skären 2a och 2c, varvid skären 2b och 2d är belägna betydligt närmare betraktaren än snittet genom arbetsstycket.

Ett viktigt konstruktivt särdrag hos uppfinningen är att varje inre hörnskäregg 19 i anslutning till en främre hörnskäregg 18 har en viss frigång i förhållande till grundkroppens frontändyta 3. Detta framgår tydligast av fig 1, där hänvisningsbeteckningen 36 indikerar hurusom hörnskäreggen 19 är lokaliserad på ett visst axiellt avstånd från den främre kant 37 som angränsar till sidostödytan 14 hos tillhörande skärläge 7. Genom att skärets hörn har denna frigång i förhållande till frontändytan 3 säkerställs att icke blott själva hörnskäreggen 19, utan även en viss del av den inåt vända huvudskäreggen exponeras för att kunna avskilja spånor.

Nu hänvisas åter till fig 13 och 14 som illustrerar verktygets funktion vid ramping. På samma sätt som vid planfräsning avverkar det skär (i exemplet skäret 2a) som i varje moment befinner sig längst fram i radialmatningsriktningen (se pilen E) material ur arbetsstycket utmed sin huvudskäregg 18a, varvid skäret efter sig lämnar en plan yta 30a. I och med att grundkroppen under sin matning förflyttas icke blott radiellt utan även axiellt kommer emellertid denna bearbetade yta 30a att orienteras i en viss vinkel  $\lambda$  mot ett tänkt plan i rät vinkel mot centrumaxeln C. Det

material som kvarblir mellan den snedställda ytan 30a och nämnda plan avlägsnas dock av det på grundkroppens diametralt motsatta sida momentant befintliga skäret, dvs. skäret 2c, vilket med sin inre hörnskäregg 19a jämte tillhörande planfasegg 20a avverkar det resterande materialet. Med andra ord kan fräsen skära sig fri ur materialet vid ramping.

Det skall påpekas att den periferiska planfasegg 20b som är parallell med centrumaxeln C icke blott genererar en cylindrisk yta. Sålunda kommer planfaseggen 20b att vid såväl planfräsning, ramping som spiralfräsning att alltid generera en skuldra som är parallell med rotations- eller centrumaxeln och som vid planfräsning och radiell ramping är rak eller plan.

En annan fördel med det uppfinningsenliga fräsverktyget - vid sidan av den universella användbarheten - är att skären, genom sin kvadratiske form, är indexerbara i fyra olika lägen. Detta innebär att skären oavsett den från fall till fall valda fräsmetoden kan utnyttjas optimalt före kassation.

Hänvisningsbeteckningar

- |    |    |                         |
|----|----|-------------------------|
|    | 1  | = grundkropp            |
|    | 2  | = skär                  |
| 5  | 3  | = frontyta              |
|    | 4  | = mantelyta             |
|    | 5  | = bakre ändyta          |
|    | 6  | = spår                  |
|    | 7  | = skärläge              |
| 10 | 8  | = spårnum               |
|    | 9  | = skruv                 |
|    | 10 | = hål                   |
|    | 11 | = gängat hål            |
|    | 12 | = bottenyta             |
| 15 | 13 | = stödyta               |
|    | 14 | = stödyta               |
|    | 15 | = ovansida på skär      |
|    | 16 | = undersida på skär     |
|    | 17 | = sidoyta på skär       |
| 20 | 18 | = huvudskäregg          |
|    | 19 | = hörnegg               |
|    | 20 | = planfasegg            |
|    | 21 | = första släppningsyta  |
|    | 22 | = andra släppningsyta   |
| 25 | 23 | = brytlinje             |
|    | 24 | = försänkningssyta      |
|    | 25 | = delsidoytor           |
|    | 26 | = välvt ytparti         |
|    | 27 | = plan släppningsyta    |
| 30 | 28 | = välvd släppningsyta   |
|    | 29 | = arbetsstycke          |
|    | 30 | = genererad planyta     |
|    | 31 | = spåna                 |
|    | 32 | = genererad cylinderyta |
| 35 | 33 | = förstärkningsfas      |
|    | 34 | = övergångseggparti     |
|    | 35 | = fasyta                |
|    | 36 | = frigångshöjd          |
|    | 37 | = kant på sidostödyta   |

Patentkrav

1. Roterbart skärverktyg för spånavskiljande bearbetning,  
5 innefattande en kring en geometrisk centrumaxel (C) roterbar  
grundkropp (1) och ett antal periferiskt åtskilda, lösgör-  
bara skär (2), som var för sig är fixerbara i skärlägen (7)  
i anslutning till spånrum (8) utformade i övergången mellan  
10 en frontändyta (3) och en mantelyta (4) på grundkroppen,  
varvid det enskilda skäret (2) är indexerbart i fyra olika  
lägen genom att ha kvadratisk grundform och uppvisa parvis  
inbördes parallella huvudskäreggar (18), k ä n n e t e c k -  
n a t därav, att mellan den enskilda huvudskäreggen (18)  
och ett tillhörande hörn (19) på skäret (2) sträcker sig en  
15 planfasegg (20), vilken är kortare än huvudskäreggen och  
snedställd relativt denna såtillvida att en tänkt linje (F)  
i förlängning av planfaseggen bildar en spetsig vinkel ( $\kappa$ )  
med huvudskäreggen (18), och att skärläget (7) är anordnat  
att fixera skäret i ett läge i vilket ett första par paral-  
20 lella huvudskäreggar (18b, 18d) sträcker sig i samma spet-  
siga vinkel ( $\kappa$ ) mot grundkroppens centrumaxel (C) som en  
huvudskäregg mot sagda tänkta förlängningslinje (F), varige-  
nom en inre planfasegg (20a) till en främre huvudskäregg  
(18a) orienteras i ett plan vinkelrätt mot centrumaxeln (C)  
25 samtidigt som en annan planfasegg (20b) i anslutning till  
ett yttre hörn (19b) orienteras parallellt med centrumaxeln  
(C).

2. Skärverktyg enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a t  
30 därav, att sagda vinkel ( $\kappa$ ) uppgår till högst 15°.

3. Skärverktyg enligt krav 1 eller 2, k ä n n e t e c k -  
n a t därav, att sagda vinkel ( $\kappa$ ) uppgår till minst 5°.

35 4. Skärverktyg enligt något av föregående krav, k ä n n e -  
t e c k n a t därav, att skärläget (7) förutom av en bot-  
tenyta (12) avgränsas av två i rät vinkel mot varandra sig  
sträckande sidostödytor (13, 14) av vilka den ena (14) bil-  
dar samma spetsiga vinkel ( $\kappa$ ) med grundkroppens centrumaxel

(C) som en huvudskäregg på skäret bildar med den tänkta linjen (F) i förlängning av planfaseggen (20).

5 5. Skärverktyg enligt något av föregående krav, k ä n n e t e c k n a t därav, att det enskilda skärets hörn utgörs av konvext bågformiga eggar (19) som ansluter sig till dels en huvudskäregg (18), dels en planfasegg (20).

10 6. Skärverktyg enligt krav 5, k ä n n e t e c k n a t därav, att skäret (2) i sitt i skärläget (7) monterade tillstånd med en inre hörnegg (19a) skjuter ut ett stycke (36) axiellt framåt från grundkroppens (1) frontändyta (3) för att vid ramping medge spånavskiljning utmed åtminstone delar av sagda inre hörnegg.

15 7. Skär med kvadratisk grundform för roterbara skärverktyg, innefattande dels ett par motsatta ovan- och undersidor (15,16), dels fyra sidoytor (17) som i övergångarna mot åtminstone den ena av sagda ovan- och undersidor bildar fyra  
20 huvudskäreggar (18), vilka åtskiljs från varandra via hörn (19) och är parvis parallella med varandra, k ä n n e t e c k n a t därav, att mellan varje huvudskäregg (18) och ett därtill hörande hörn (19) är utformad en planfasegg (20), vilken är kortare än huvudskäreggen (18) och snedställd relativt denna såtillvida att en tänkt linje (F) i  
25 förlängning av planfaseggen bildar en spetsig vinkel ( $\kappa$ ) av minst  $5^\circ$  och högst  $15^\circ$  gentemot huvudskäreggen, varvid samtliga planfaseggar (20) är inskrivna i en tänkt geometrisk kvadrat (Q) som är vriden i nämnda vinkel ( $\kappa$ ) i förhållande  
30 till den kvadrat som definieras av huvudskäreggarna (18).

8. Skär enligt krav 7, k ä n n e t e c k n a t därav, att varje enskilt hörn utgörs av en konvext rundad skäregg (19).

35 9. Skär enligt krav 7 eller 8, k ä n n e t e c k n a t därav, att planfaseggarna (20) har rak form såväl i projek-tion som i ett plan som är gemensamt för samtliga eggar (18, 19, 20).



10. Skär enligt något av kraven 7-9, k ä n n e t e c k -  
n a t därav, att den enskilda planfaseggens (20) längd upp-  
går till minst 7% och högst 25% av huvudskäreggens (18)  
längd.

5

11. Skär enligt något av kraven 7-10, k ä n n e t e c k -  
n a t därav, att den enskilda sidoytan (17) på skäret inne-  
fattar dels en första släppningsyta (21) som har en första  
släppningsvinkel ( $\alpha_1$ ), dels en andra släppningsyta (22), vil-  
ken är orienterad i en annan släppningsvinkel ( $\alpha_2$ ) än den  
första släppningsytan.

10

12. Skär enligt något av kraven 7-11, k ä n n e t e c k -  
n a t därav, att i den enskilda sidoytan (17) är utformad  
en försänkning (24), som åtskiljer två i ett gemensamt plan  
lokaliserade delsidoytor (25).

15

13. Skär enligt något av kraven 7-12, k ä n n e t e c k -  
n a t därav, att i varje hörnövergång mellan två närbelägna  
sidoytor (17) är utformad en fram till undersidan sig  
sträckande fasyta (35).

20

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30

Sammandrag

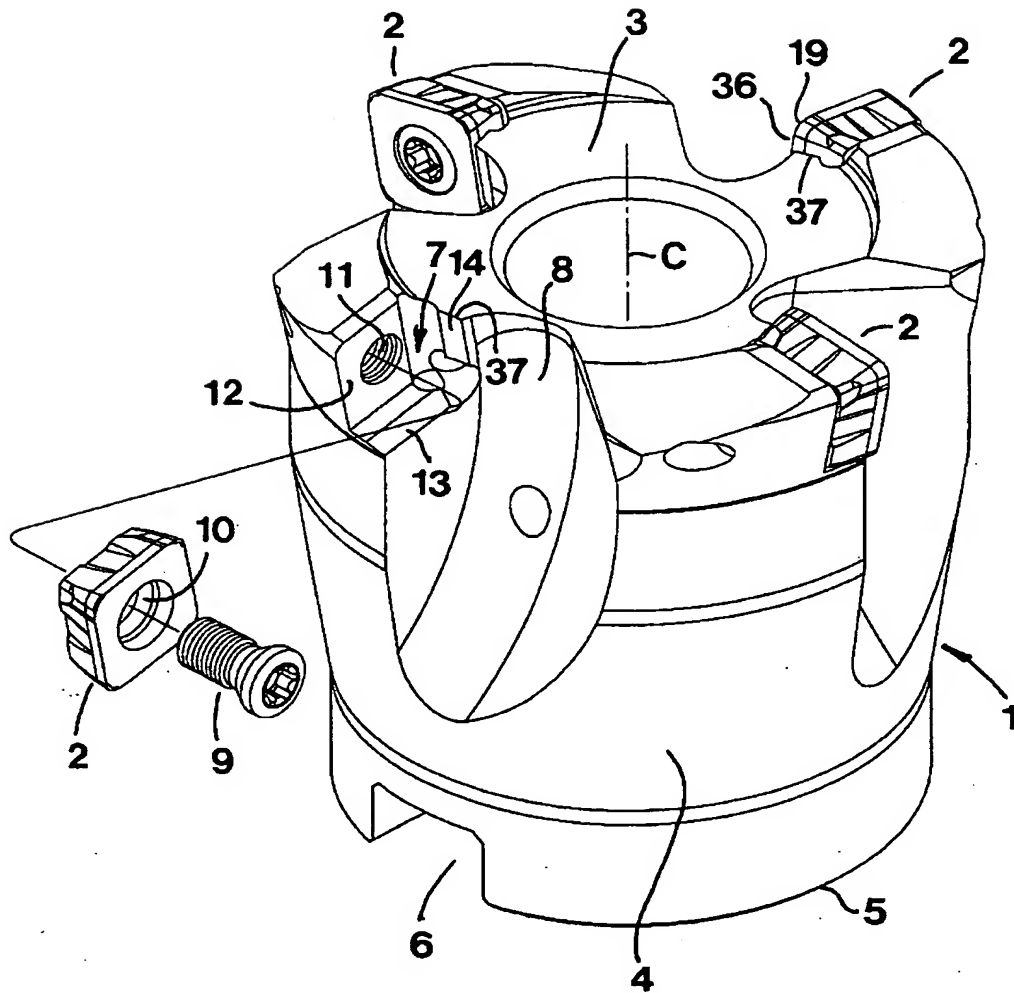
Uppfinningen avser en fräs med en roterbar grundkropp (1) och ett antal skär (2), som är fixerbara i skärlägen i anslutning till spånrum (8) utformade i övergången mellan en frontändyta (3) och en mantelyta (4) på grundkroppen. Skäret (2) är indexerbart i fyra olika lägen genom att ha kvadratisk grundform och uppvisa parvis inbördes parallella huvudskäreggar (18). Mellan den enskilda huvudskäreggen (18) och ett tillhörande hörn (19) på skäret (2) sträcker sig en planfasegg (20), vilken är snedställd såtillvida att en tänkt linje i förlängning av planfaseggen bildar en spetsig vinkel ( $\kappa^\circ$ ) med huvudskäreggen. Skärläget är anordnat att fixera skäret i ett läge i vilket ett par inaktiva, parallella huvudskäreggar sträcker sig i samma spetsiga vinkel mot grundkroppens centrumaxel (C) som en huvudskäregg mot den tänkta förlängningen av planfaseggen. På så sätt kommer en inre planfasegg (20a) till en främre huvudskäregg (18a) att orienteras i ett plan vinkelrätt mot centrumaxeln (C) för att vid bearbetning generera en plan yta (30). Samtidigt orienteras en annan planfasegg (20b) vid ett yttre hörn utmed en tänkt cylinder som är koncentrisk med centrumaxeln (C).

25

Publikationsbild: Fig 3.

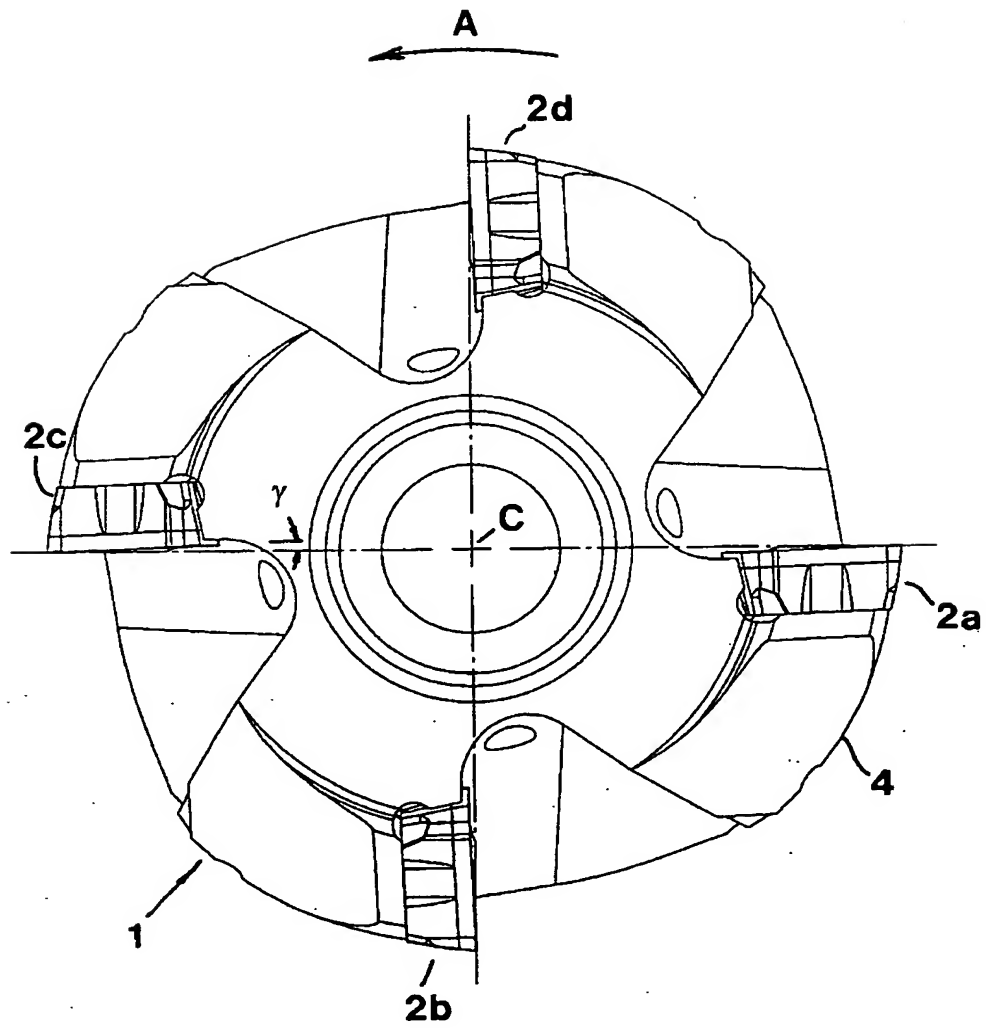
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30

1 / 6

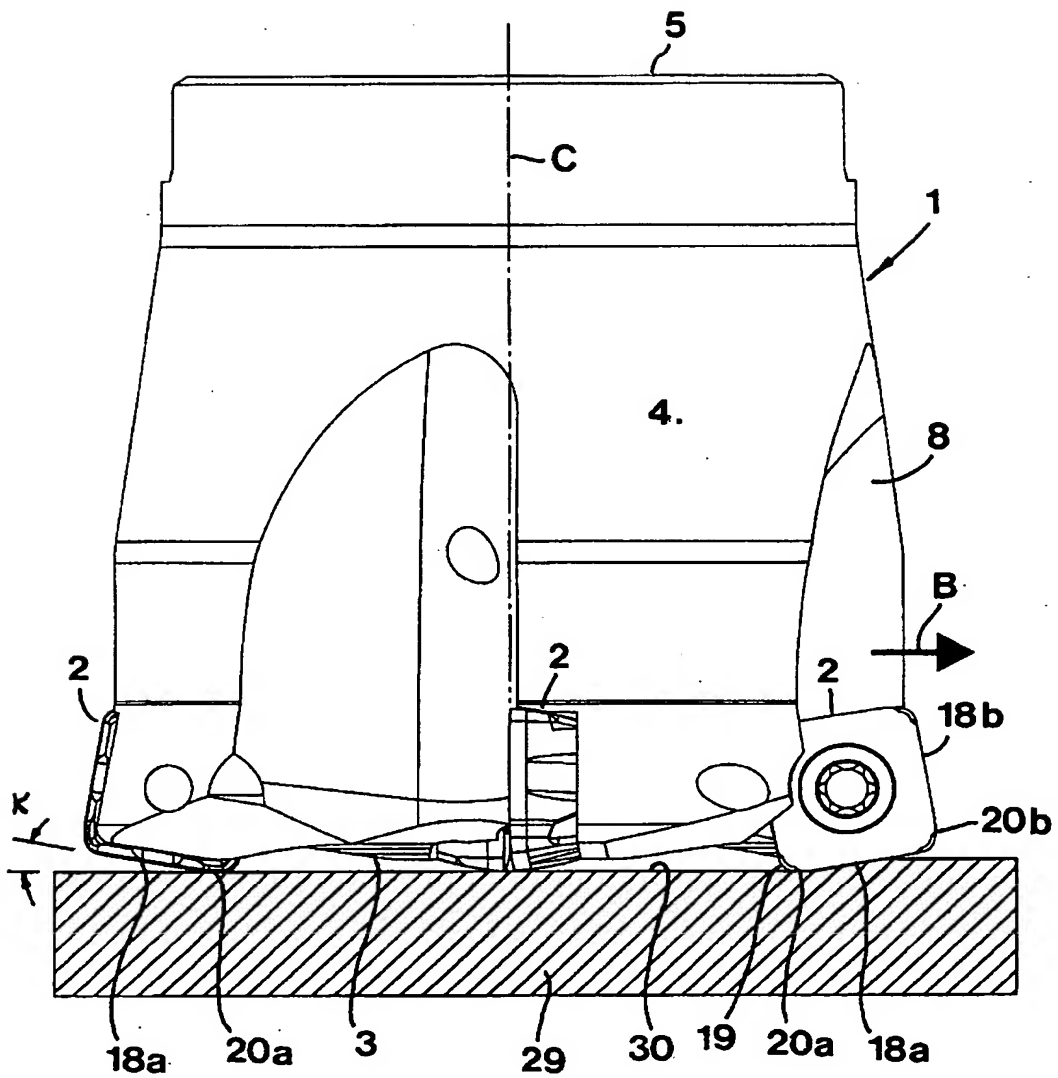


**Fig 1**

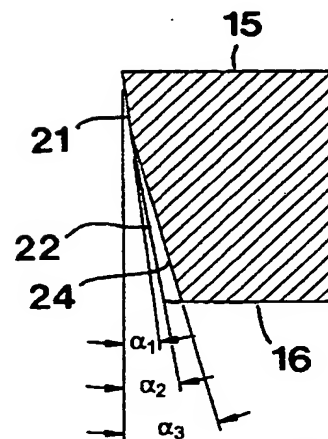
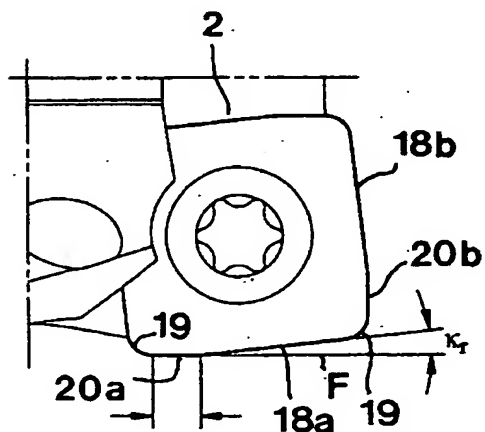
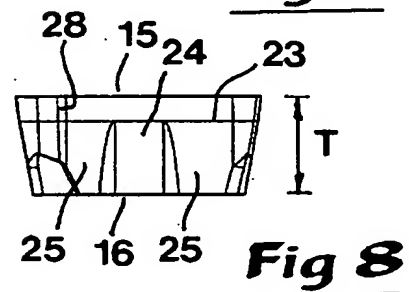
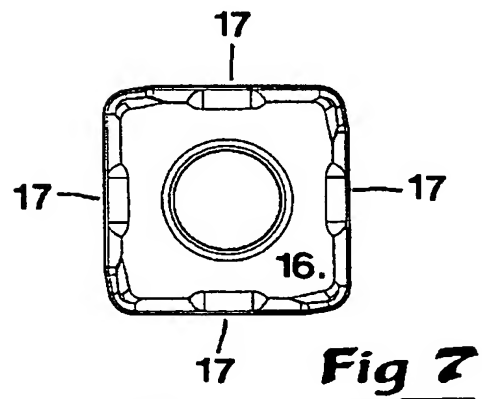
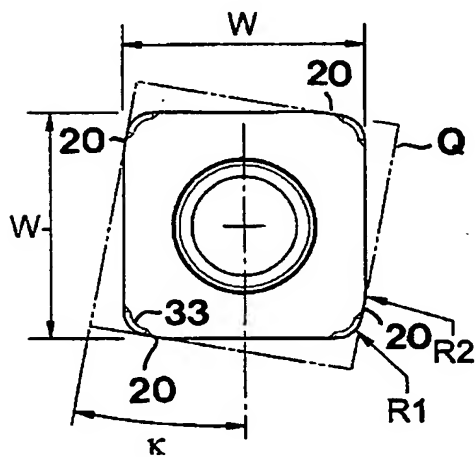
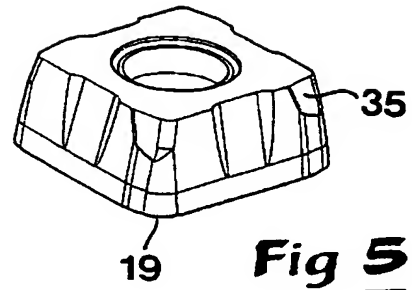
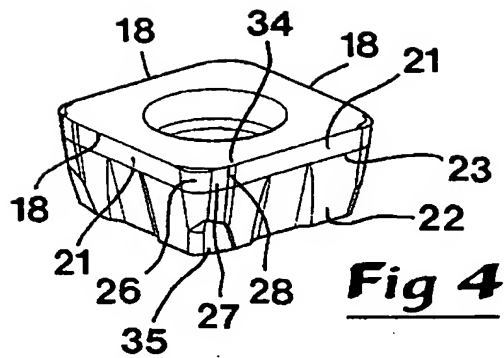
2 / 6



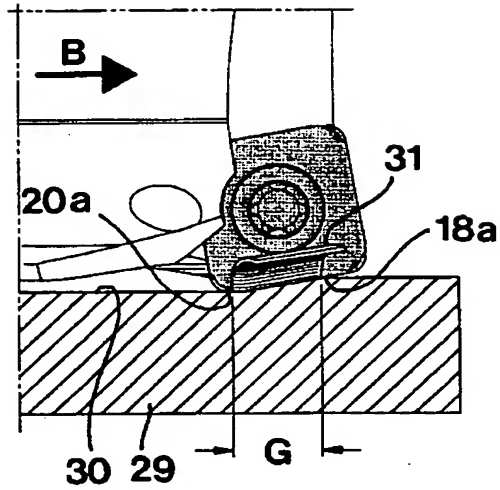
**Fig 2**



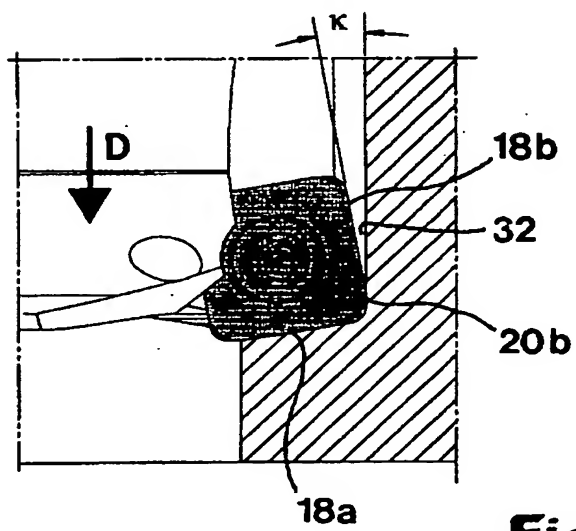
**Fig 3**



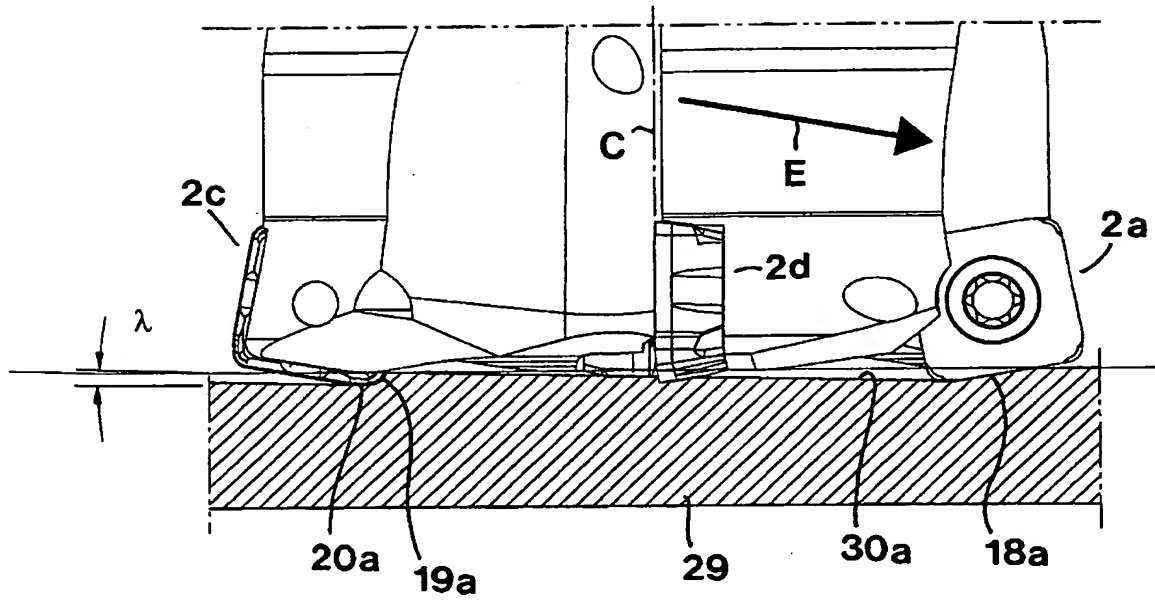
5 / 6



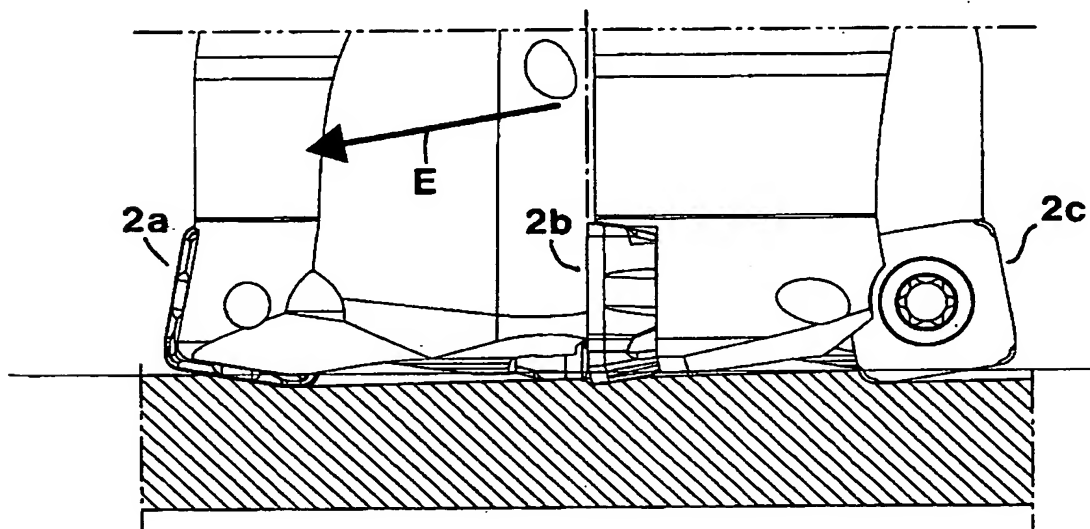
**Fig 11**



**Fig 12**



**Fig 13**



**Fig 14**